

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-074463

(43)Date of publication of application : 26.03.1993

(51)Int.CI.

H01M 4/66

H01M 4/02

H01M 10/40

(21)Application number : 03-258374

(71)Applicant : YUASA CORP

(22)Date of filing : 09.09.1991

(72)Inventor : NODA TOMOHIKO

IBA TOSHIYUKI

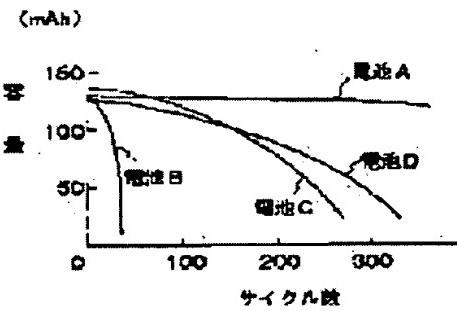
YOSHIHISA HIROYOSHI

(54) SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the cycle life performance of a nonaqueous electrolyte secondary battery which uses alkaline metals or alkaline earth metals as negative electrode active materials by composing a support of metal monocrystal, the support supporting the negative electrode active materials.

CONSTITUTION: A support for supporting negative electrode active materials is composed of silicon monocrystal of thickness 0.5mm and size 5mm by 5mm, sandwiched between two nickel meshes of 10mm by 10mm. The formation of the support is performed solely in dry air and the materials are sufficiently dried in advance. Metal lithium of appropriate size is pressed to the monocrystal and they are used as an electrode. With the above constitution, batteries A, B, C, D are tested at a charging current of 1mA, a charge terminating voltage of 4.1V, a discharge current of 1mA, and a discharge terminating voltage of 3.4V, and then the battery A which uses the monocrystal support proves to be remarkably excellent in cycle performance as compared to the other batteries B-D.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2964732

[Date of registration] 13.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-74463

(43) 公開日 平成5年(1993)3月26日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 M 4/66
4/02
10/40

識別記号 序内整理番号

A 7803-4K
D 8939-4K
Z 8939-4K

F I

技術表示箇所

(21) 出願番号

特願平3-258374

(22) 出願日

平成3年(1991)9月9日

(71) 出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション
大阪府高槻市城西町6番6号

(72) 発明者 野田 智彦

大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株
式会社内

(72) 発明者 伊庭 利行

大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株
式会社内

(72) 発明者 吉久 洋悦

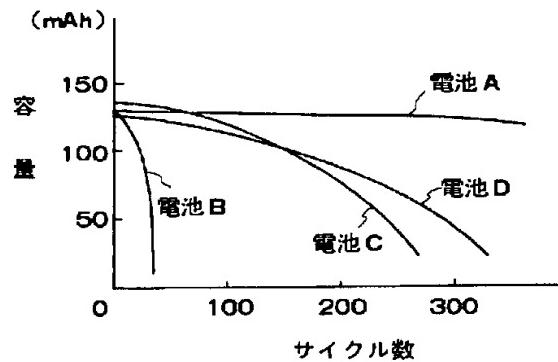
大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株
式会社内

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【要約】

【目的】 アルカリ金属又はアルカリ土類金属を負極活性物質として用いる非水電解液二次電池のサイクル寿命性能を向上させることを目的とする。

【構成】 上記非水電解液二次電池において、負極活性物質の支持体を金属単結晶から形成することにより、上記目的を達成できる。



BEST AVAILABLE COPY

I

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルカリ金属又はアルカリ土類金属を負極活物質として用いる非水電解液二次電池において、負極活物質の支持体を金属単結晶から形成したことを特徴とする二次電池。

【請求項2】 前記金属単結晶が、シリコンの単結晶である請求項1記載の二次電池。

【請求項3】 前記負極活物質がリチウムである請求項1記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアルカリ金属又はアルカリ土類金属を負極活物質とする非水電解液二次電池の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、負極活物質としてリチウムを使用する非水電解液二次電池に用いる負極集電体としては、特公昭63-22019号公報に記載されている如く、鉛又は鉛合金を用いることが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記負極集電体として鉛又は鉛合金を用いた非水電解液二次電池は、負極集電体の重量当りの容量が小さいという問題がある。また、充放電に伴ってリチウム-鉛又は鉛合金が微細化、脱落して容量を失うという問題もある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の課題を解決するために、アルカリ金属又はアルカリ土類金属を負極活物質として用いる非水電解液二次電池において、負極活物質の支持体を金属単結晶から形成した二次電池としたものである。

【0005】

【実施例】 以下、本発明を実施例により説明する。

実施例1 (単極性能試験)

厚み0.5mmの厚さに旋盤でスライスしたシリコン単結晶を5mm×5mmの大きさ切り出し、重量を測っておく。つぎに、10mm×10mmのニッケルメッシュ2枚で挟み込み、ワイヤーを取り付け、試験電極とした。以下の操作はすべて乾燥空気中で行ない、材料はすべてあらかじめ十分に乾燥を行なった後に用いた。適当な大きさの金属リチウムをニッケル板上に圧着したものを2個作成し、対極および電位参照極とした。ビーカー中に過塩素酸リチウムの1mol/1のプロピレンカーボネート溶液を入れ、上記のように作成した3個の電極、即ち試験電極・対極・参照極を同溶液中に浸漬し、三端子セルとした。直流定電流電源からプラスを対極に、マイナスを試験極に接続し電流を流すと試験極にリチウムが取り込まれる(充電)。次に電流の方向を逆にすると、試験極に取り込まれたリチウムが放出される(放電)。このようにして試験極のリチウム電池用負極

としての容量を調べた。電流密度はいずれも1mA/cm²とした。充電および放電の終了は、参照極に対する試験極の電位が0.00Vあるいは2.00Vに達した時点とした。この試験により、シリコン単結晶のリチウム受け入れ量を求める3.65mA h/mgであった。純粋な金属リチウムの容量は、理論的に3.86mA h/mgがあるので、リチウム電池用負極としては全く遜色のない性能を持っていることが分かる。

【0006】 実施例2 (電池試験)

正極活物質の調製は、炭酸リチウムと炭酸コバルトとをLi/Coモル比が1の混合物を空気中650°Cで5時間仮焼成した後、900°Cで20時間焼成した。焼成後冷却し、粉碎したものを活物質とした。これによって得られたLiCoO₂を用いて次のようにしてコイン型電池を試作した。LiCoO₂とアセチレンブラック及びポリテトラフルオロエチレン粉末とを重量比8.5:1.0:5で混合し、イソプロピルアルコールを加えて十分混練した。これをローラープレスにより厚み0.8mmのシート状に形成した。次にこれを1.6mmの円形に打ち抜き、減圧下200°Cで15時間熱処理し正極を得た。正極は集電体の付いた正極缶に圧接して用いた。負極は厚み0.4mmの厚さに旋盤でスライスした直径15mmのシリコン単結晶を負極缶に配置して形成した。

【0007】 電解液にはヤーブチロラクトンに1mol/1のLiBF₄を溶解したものを用い、セパレータにはポリプロピレン製微多孔膜を用いた。上記正極、負極、電解質及びセパレータを用いて直径20mm、厚さ1.6mmのコイン型のリチウム電池を作製した。以下、この電池を電池Aとする。

【0008】 比較例1

負極に、シリコンの粉末をテフロンをバインダーとして厚み0.4mmのシート状に成形したものを用いたことの他は実施例2と同じに形成した電池をBとする。

【0009】 比較例2

負極に、0.4mmの金属リチウムを用いたことの他は実施例2と同じに形成した電池をCとする。

【0010】 比較例3

負極に、0.4mmの金属鉛を用いたことの他は実施例2と同じに形成した電池をDとする。このようにして作製した電池A, B, C, Dを用いて充放電サイクル試験を行なった。試験条件は、充電電流1mA、充電終止電圧4.1V、放電電流1mA、放電終止電圧3.4Vとした。サイクル試験の結果を図1に示す。図1から明らかな如く、シリコン単結晶をリチウム電池用負極支持体として用いた電池Aは、そのサイクル性能の面からも従来の電池B, C, Dに比べてきわめて優れていることがわかる。

【0011】

【発明の効果】 本発明は上記の通り、アルカリ金属又はアルカリ土類金属を負極活物質として用いる非水電解液

3

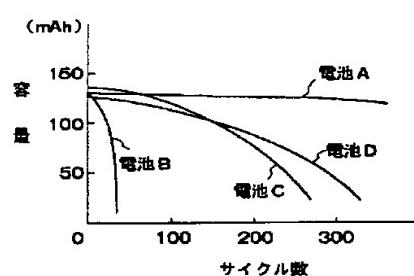
二次電池のサイクル寿命性能を向上させることができ、
その工業的価値は大である。

4

【図面の簡単な説明】

【図1】サイクル数と容量との関係図である。

【図1】



BEST AVAILABLE COPY